

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2005年3月3日 (03.03.2005)

PCT

(10) 国際公開番号  
**WO 2005/019506 A1**

(51) 国際特許分類7: C30B 29/06, 15/00  
 (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/011685  
 (22) 国際出願日: 2004年8月13日 (13.08.2004)  
 (25) 国際出願の言語: 日本語  
 (26) 国際公開の言語: 日本語  
 (30) 優先権データ:  
 特願2003-296837 2003年8月20日 (20.08.2003) JP  
 (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 信越半導体株式会社 (SHIN-ETSU HANDOTAI CO.,LTD.) [JP/JP]; 〒1000005 東京都千代田区丸の内1丁目4番2号 Tokyo (JP).

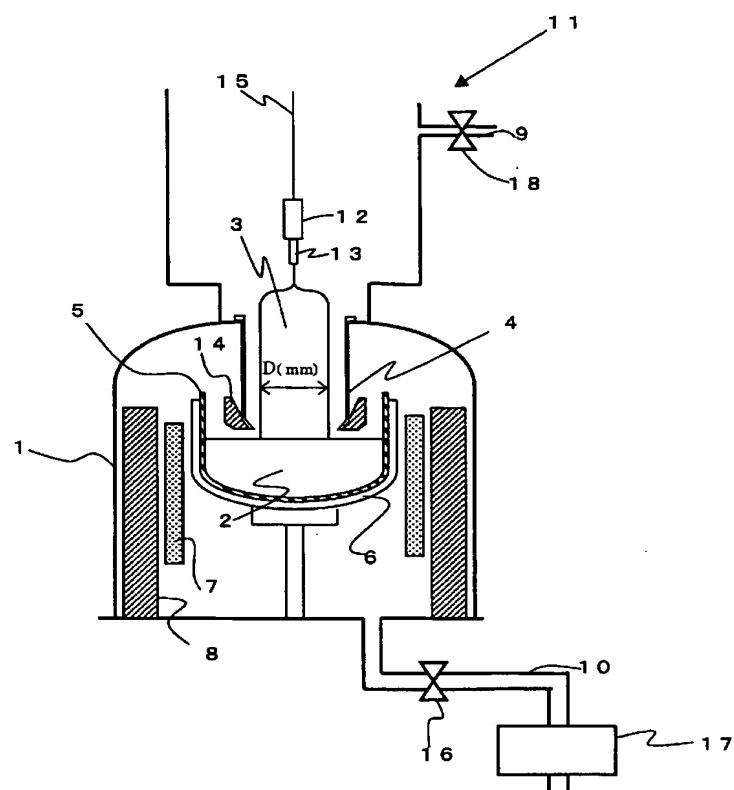
(72) 発明者; および  
 (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 布施川 泉 (FUSEGAWA, Izumi) [JP/JP]; 〒9618061 福島県西白河郡西郷村大字小田倉字大平150番地 信越半導体株式会社 半導体白河研究所内 Fukushima (JP). 三田村伸晃 (MITAMURA, Nobuaki) [JP/JP]; 〒9618061 福島県西白河郡西郷村大字小田倉字大平150番地 信越半導体株式会社 半導体白河研究所内 Fukushima (JP). 柳町 隆弘 (YANAGIMACHI, Takahiro) [JP/JP]; 〒9618061 福島県西白河郡西郷村大字小田倉字大平150番地 信越半導体株式会社 半導体白河研究所内 Fukushima (JP).

(74) 代理人: 好宮 幹夫 (YOSHIMIYA, Mikio); 〒1110041 東京都台東区元浅草2丁目6番4号上野三生ビル4F Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: PROCESS FOR PRODUCING SINGLE CRYSTAL AND SILICON SINGLE CRYSTAL WAFER

(54) 発明の名称: 単結晶の製造方法及びシリコン単結晶ウエーハ



単結晶引上げ装置11のチャンバー1内に不活性ガスを流下させるとともに、原料融液2から引上げた単結晶3を整流筒4で取

(57) Abstract: A process for producing a single crystal, comprising encircling with straightening pipe (4) single crystal (3) having been pulled up from raw material melt (2) while effecting downflow of an inert gas in chamber (1) of single crystal pullup apparatus (11) according to the Czochralski method, characterized in that at the pullup of single crystal of N region outside OSF region occurring in ring form in the direction of diameter of the single crystal, the single crystal of N region is pulled up under conditions such that providing that D(mm) refers to the diameter of single crystal pulled up, the flow rate of inert gas in the interstice between the single crystal and the straightening pipe is  $0.6D(L/min)$  or higher and such that the pressure within the chamber is  $0.6D(hPa)$  or below. It is preferred that as the straightening pipe, use be made of one whose Fe concentration in at least surface portion is 0.05 ppm or less. Thus, there is provided a process for producing a single crystal wherein in the production of a single crystal by the use of an apparatus fitted with straightening pipe according to the CZ method, there can be realized low defect occurrence and suppression of Fe concentration even in circumferential portion to  $1 \times 10^{10}$  atoms/cm<sup>3</sup> or below.

(57) 要約: チョクラルスキ法により、単結晶引上げ装置11のチャンバー1内に不活性ガスを流下させるとともに、原料融液2から引上げた単結晶3を整流筒4で取

[続葉有]

**WO 2005/019506 A1**



- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ヨーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:  
— 國際調査報告書
- 2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイド」を参照。

---

り囲んで単結晶を製造する方法において、単結晶の径方向にリング状に発生するOSF領域の外側のN領域の単結晶を引上げる際、引上げる単結晶の直径をD (mm)としたとき、該単結晶と前記整流筒との間の不活性ガスの流量を0.6D (L/min)以上とし、かつ前記チャンバ内の圧力を0.6D (hPa)以下とする条件で前記N領域の単結晶を引上げることを特徴とする単結晶の製造方法。整流筒として、少なくとも表面のFe濃度が0.05 ppm以下のものを用いることが好ましい。これにより、CZ法により整流筒を備えた装置により単結晶を製造する場合に、低欠陥であって、かつ、外周部においてもFe濃度を $1 \times 10^{10} \text{ atoms/cm}^3$ 以下に抑えることができる単結晶の製造方法が提供される。